

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

jc594 U.S. PRO
09/298515
04/23/99


別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 1998年 5月 7日

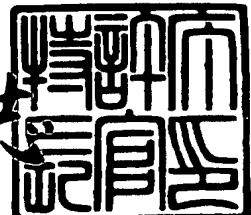
出願番号
Application Number: 平成10年特許願第124920号

出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

1999年 3月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3017010

【書類名】 特許願
【整理番号】 9800529602
【提出日】 平成10年 5月 7日
【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿
【国際特許分類】 G11B 11/00
【発明の名称】 ディスク記録装置及びディスク再生装置
【請求項の数】 2
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 王尾 誠司
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代表者】 出井 伸之
【代理人】
【識別番号】 100067736
【弁理士】
【氏名又は名称】 小池 晃
【選任した代理人】
【識別番号】 100086335
【弁理士】
【氏名又は名称】 田村 榮一
【選任した代理人】
【識別番号】 100096677
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊賀 誠司
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク記録装置及びディスク再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 同心円状若しくは螺旋状に形成された記録トラックを複数本対にして記録を行うディスク記録装置において、

第1の転送速度で入力されるデータを記憶する記憶手段と、

上記記憶手段に記憶されたデータの量が所定の値になったら上記第1の転送速度より速い第2の転送速度で上記記憶手段に蓄積されたデータを読み出し、上記記憶手段に記憶されたデータの量が所定値以下になったら上記記憶手段に蓄積されたデータの読み出しを停止する読み出し制御手段と、

上記読み出し制御手段にて上記記憶手段から読み出したデータを上記ディスクに記録する記録ヘッドと、

上記記憶手段に蓄積されているデータの読み出しを中止している期間に上記記録ヘッドによる記録を停止させる記録ヘッド制御手段と、

上記対となる一方の記録トラックのトレースから他方の記録トラックへのトレースに記録ヘッドを切り換える切換手段と、

上記記憶手段からデータの読み出しを中止している期間に上記記録ヘッドを上記対となる一方の記録トラックのトレースから他方の記録トラックへのトレースに切り換えるように上記切換手段を制御する制御手段と

を備えてなるディスク記録装置。

【請求項2】 同心円状若しくは螺旋状に形成された記録トラックを複数本対にして記録が行われているディスクからデータを再生するディスク再生装置において、

ディスク上の方の記録トラックから再生される再生データを第1の転送速度で記憶する記憶手段と、

上記記憶手段に記憶された再生データを上記第1の転送速度より遅い第2の転送速度で読み出し、上記記憶手段に記憶されたデータの量が所定値以上になったら上記ディスク上の方の記録トラックからの再生を停止する制御手段と、

上記ディスクからの再生を中止している期間に再生ヘッドを隣接する他方の記

録トラックにアクセスさせる再生ヘッド制御手段と
を備えてなるディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、平行に配列された複数本の記録トラックがスパイラル状に形成されたディスク若しくは同心円状に記録トラックが形成されたディスクに対して、データを記録するディスク記録装置、及び、平行に配列された複数本の記録トラックがスパイラル状に形成されたディスク若しくは同心円状に記録トラックが形成されたディスクに対してデータを再生するディスク再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、プログラムデータ、映像データ、音声データ等が記録される記録媒体として光ディスクが知られている。この光ディスクには、一般に、一本の記録トラックがスパイラル状に記録面に形成されており、この一本の記録トラック上に例えば内周側から外周側に向かって順次データが記録される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、記録データの高密度化を図るため、2本の記録トラックがスパイラル状に記録面に形成された、トラック形式がいわゆるダブルスパイラル形式となっている光ディスクが提案されている。

【0004】

しかしながら、このようなダブルスパイラル形式の光ディスクでは、2本の記録トラックを効率的に切り換えてデータを記録することが困難であった。また、同様に、このような光ディスクでは、各記録トラックを効率的に切り換えてデータを再生することが困難であった。

【0005】

また、同様に、同心円状に記録トラックが記録面に形成された光ディスクが提

案されている。

【0006】

しかしながら、このような同心円状に記録トラックが形成された光ディスクでは、各記録トラックを効率的に切り換えてデータを記録することが困難であった。また、同様に、このような光ディスクでは、各記録トラックを効率的に切り換えてデータを再生することが困難であった。

【0007】

本発明は、平行に配列された複数本の記録トラックがスパイラル状に記録トラックが形成されたディスク或いは同心円状に記録トラックが形成されたディスクに対して、効率的に記録トラックを切り換えてデータを記録又は再生することが可能なディスク記録装置及びディスク再生装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するために、本発明に係るディスク記録装置は、同心円状若しくは螺旋状に形成された記録トラックを複数本対にして記録を行うディスク記録装置であって、第1の転送速度で入力されるデータを記憶する記憶手段と、上記記憶手段に記憶されたデータの量が所定の値になったら上記第1の転送速度より速い第2の転送速度で上記記憶手段に蓄積されたデータを読み出し、上記記憶手段に記憶されたデータの量が所定値以下になったら上記記憶手段に蓄積されたデータの読み出しを停止する読み出し制御手段と、上記読み出し制御手段にて上記記憶手段から読み出したデータを上記ディスクに記録する記録ヘッドと、上記記憶手段に蓄積されているデータの読み出しを中止している期間に上記記録ヘッドによる記録を停止させる記録ヘッド制御手段と、上記対となる一方の記録トラックのトレースから他方の記録トラックへのトレースに記録ヘッドを切り換える切換手段と、上記記憶手段からデータの読み出しを中止している期間に上記記録ヘッドを上記対となる一方の記録トラックのトレースから他方の記録トラックへのトレースに切り換えるように上記切換手段を制御する制御手段とを備えてなることを特徴とする。

【0009】

このディスク記録装置では、記憶手段に記憶されたデータの量が所定の値になったら上記第1の転送速度より速い第2の転送速度で上記記憶手段に蓄積されたデータを読み出し、上記記憶手段に記憶されたデータの量が所定値以下になったら上記記憶手段に蓄積されたデータの読み出しを停止し、蓄積されたデータの読み出しを停止している期間に、対となる一方の記録トラックのトレースから他方の記録トラックへのトレースに記録ヘッドを切り換える。

【0010】

また、本発明に係るディスク再生装置は、同心円状若しくは螺旋状に形成された記録トラックを複数本対にして記録が行われているディスクからデータを再生するディスク再生装置であって、ディスク上の方の記録トラックから再生される再生データを第1の転送速度で記憶する記憶手段と、上記記憶手段に記憶された再生データを上記第1の転送速度より遅い第2の転送速度で読み出し、上記記憶手段に記憶されたデータの量が所定値以上になったら上記ディスク上の方の記録トラックからの再生を停止する制御手段と、上記ディスクからの再生を中止している間に再生ヘッドを隣接する他方の記録トラックにアクセスさせる再生ヘッド制御手段とを備えてなることを特徴とする。

【0011】

このディスク再生装置では、記憶手段に記憶されたデータの量が所定値以上になったら上記ディスク上の方の記録トラックからの再生を停止し、再生を停止している間に再生ヘッドを隣接する他方の記録トラックにアクセスする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した実施の形態の光ディスク装置について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態の光ディスク装置を説明するにあたり、いわゆるMD-DATA2フォーマットの光ディスクを記録媒体として用いた例を示す。

【0013】

図1に、上記光ディスクのトラック形状を説明する為の図を示し、図2にこの

光ディスクの記録トラックの要部Aを拡大した図を示す。いわゆるMD-DAT A2フォーマットの光ディスク1は、直径が約64mm、ディスク厚が1.2mmの円盤状記録媒体であり、光磁気記録方式でデータが記録される。また、光ディスク1は、記録トラックのトラックピッチが0.95μmとなっている。

【0014】

この光ディスク1には、外周側から内周側にかけてスパイラル状のランドとグループとがディスク記録面に形成されている。この光ディスク1では、形成されたランドとグループのうち、ランド部分が記録トラックとなりデータが記録される。また、この光ディスク1では、トラック形式がいわゆるダブルスパイラル形式となっており、平行に配列された2本の記録トラック（すなわちランド）が一対となってスパイラル状にディスク記録面に形成されている。ここで、一対の記録トラックのうち、内周側の記録トラックを記録トラックTrAとし、外周側の記録トラックを記録トラックTrBとする。

【0015】

各記録トラックの間には、ウォブルが与えられたウォブルドグループWG或いはウォブルが与えられていないノンウォブルドグループNWGが形成されている。具体的には、記録トラックTrAの内周側には、ノンウォブルドグループNWGが隣接し、記録トラックTrBの内周側には、ウォブルドグループWGが隣接している。すなわち、スパイラルを構成する一対の記録トラックTrAと記録トラックTrBとの間にウォブルドグループWGが形成されており、スパイラルを構成する一対の記録トラックTrAと記録トラックTrBとの両サイドにノンウォブルドグループNWGが形成されている。

【0016】

ウォブルドグループWGには、光ディスク1上の物理アドレスがFM変調及びバイフェーズ変調された信号に応じて蛇行線が形成されている。そのため、この光ディスク1に対して記録再生をする記録再生装置では、ウォブルドグループWGに形成されている蛇行線に応じた信号であるウォブル信号を検出し、このウォブル信号を復調することにより、光ディスク1上の物理アドレス情報を抽出することができる。また、このウォブルドグループは、スパイラルを構成する一対の

記録トラックTrAと記録トラックTrBとの間に形成されていることから、この記録トラックTrAと記録トラックTrBとが1つのアドレスを共有することとなっている。

【0017】

光ディスク1では、このようにウォブルグループWGを形成することによって、例えば、他のウォブルグループWGから与えられるウォブル信号とのクロストークを少なくしたウォブル信号を検出させることができ、かつ、記録トラックのトラックピッチを狭くすることができる。

【0018】

なお、同一のアドレス情報が与えられる記録トラックTrAと記録トラックTrBとの識別は、次のように行われる。

【0019】

この記録トラックTrAと記録トラックTrBとの識別を行うためには、例えば、図3に示すように、記録されているデータの記録再生を行うメインビームとともに、ウォブル信号を検出する2つのサイドビームを用いればよい。この2つのサイドビームのビームスポットSPs1, SPs2は、メインビームのビームスポットSPmが所定の記録トラックに対してオントラックの状態となっているときに、その記録トラックに隣接するグループ上に照射されている。そのため、例えば、メインビームのビームスポットSPmが記録トラックTrAにオントラックの状態になっているときには、外周側のサイドビームのビームスポットSPs1はウォブルグループWGに照射され、内周側のサイドビームのビームスポットSPs2はノンウォブルグループNWGに照射される。一方、メインビームのビームスポットSPmが記録トラックTrBにオントラックの状態になっているときには、外周側のサイドビームのビームスポットSPs1はノンウォブルグループNWGに照射され、内周側のサイドビームのビームスポットSPs2はウォブルグループWGに照射される。

【0020】

このため光ディスク1では、メインビームのビームスポットSPmが記録トラックTrA又は記録トラックTrBのいずれに照射されているかによって、2つ

のサイドビームのビームスポットSPs1及びSPs2が照射しているグループが、ウォブルドグループWGとノンウォブルドグループNWGとで入れ替わる。従って、光ディスク1では、サイドビームのビームスポットSPs1及びSPs2のどちらがウォブルドグループWG（或いは、ノンウォブルドグループNWG）に照射されているかを判断することによって、同一のアドレス情報が与えられる記録トラックTrAと記録トラックTrBとの識別がされる。

【0021】

また、光ディスク1の記録トラックには、開口数NAが0.52の対物レンズを介して波長λが650nmのレーザ光が照射される。この記録トラックには、転送レートが589kB/sでデータが記録されるとともに、2.0m/sの一定線速度でデータが記録される。そして、この記録トラックには、1ビットのビット長が0.29μmでデータが記録される。

【0022】

また、光ディスク1の記録トラックには、1-7RLL (Run Length Limited) 変調方式、RS-PC (Reed-Solomon - product code) エラー訂正方式、ブロック完結型のデインタリープ方式が採用されたデータが記録される。その結果、この光ディスク1は、データの冗長度が19.7%となり、全体の記憶容量として約650Mバイトの記憶容量を有している。

【0023】

また、光ディスク1では、上記ウォブルドグループWGにより記録された1つのアドレスの領域が1セクタを構成している。この1セクタは、記録トラックに沿って約6.9mm毎に形成されている。そして、この光ディスク1では、16セクタ分の記録領域で1クラスタという単位を構成している。この1クラスタには、1つのエラー訂正(ECC) ブロック単位のデータが記録される。従って、この光ディスク1では、データの書き換え単位となるECCブロック単位のデータが1クラスタに記録され、物理アドレスと記録するデータ量との整合性が取られている。なお、光ディスク1では、1つのECCブロックのデータ量が、32768バイトとなっている。

【0024】

以上の光ディスク1の各仕様をまとめて以下の表1に示す。

【0025】

【表1】

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| ディスク径 | 64 mm |
| ディスク厚 | 1.2 mm |
| トラックピッチ | 0.95 μ m |
| ピット長 | 0.39 μ m/ bit |
| $\lambda \cdot NA$ | 650 nm・0.52 |
| 記録方式 | LAND 記録 |
| アドレス方式 | インターレースアドレッシング (ダブルスパイラルの片方ウォブル) |
| 変調方式 | RLL (1, 7) |
| 誤り訂正方式 | RS-PC |
| インターリーブ | ブロック完結 |
| 冗長度 | 19.7% |
| 線速度 | 2.0 m/s |
| データレート | 589 kB/s |
| 記録容量 | 650 MB |

【0026】

以上のような光ディスク1では、高密度にデータを記録することができ、例えば、MPEG2により画像圧縮をした映像信号であれば、15分から17分程度の記録をすることができる。

【0027】

つぎに、上記光ディスク1に対して記録再生を行う本発明を適用した実施の形態の光ディスク装置について説明する。

【0028】

図4に、本発明を適用した実施の形態の光ディスク装置のブロック構成図を示

す。

【0029】

この図4に示すように、実施の形態の光ディスク装置2は、光ディスク1に対してデータの記録再生を行うディスクドライブ装置3と、このディスクドライブ装置3から外部装置に供給する再生データ及び外部装置からこのディスクドライブ装置3に供給される記録データを一時格納する入出力バッファ4と、外部装置から供給される制御命令等に基づきディスクドライブ装置3及び入出力バッファ4を制御する制御装置5とを備えている。

【0030】

上記ディスクドライブ装置3は、データ記録時に光ディスク1に対して変調磁界を与える磁気ヘッド11と、データ記録時及び再生時に光ディスク1に対してレーザ光を出射する光学ヘッド12と、光ディスク1を回転駆動するスピンドルモータ13とを備えている。

【0031】

上記ディスクドライブ装置3は、記録系として、データ入力部14と、ID, EDCエンコーダ15と、ECCデコーダ16と、メモリ17と、変調部18と、磁界変調ドライバ19とを備えている。上記ディスクドライブ装置3は、再生系として、RFアンプ21と、RF信号復調部22と、IDデコーダ23と、メモリ24と、ECCデコーダ25と、EDCデコーダ26と、データ出力部27とを備えている。上記ディスクドライブ装置3は、サーボ系として、サーボコントローラ28を備えている。上記ディスクドライブ装置3は、光ディスク1のウォブルドグループWGに記録されたウォブル信号を検出して光ディスク1の物理アドレス情報を検出するADIPデコーダ29を備えている。そして、上記ディスクドライブ装置3は、上記記録系及び再生系、並びに、上記サーボコントローラ28等を制御するシステムコントローラ30を備えている。

【0032】

このディスクドライブ装置3は、記録動作時において以下のような処理を行う。

【0033】

このディスクドライブ装置3には、例えば、カメラ、ビデオテープレコーダ、衛星放送のセットトップボックス等の外部装置から入出力バッファ4を介して、光ディスク1に記録する記録データが供給される。この記録データは、データ入力部14に供給される。このデータ入力部14に入力された記録データは、ID, EDCエンコーダ15に供給される。ID, EDCエンコーダ15は、供給された記録データに、この記録データのID情報と、この記録データのエラー検出を行うためのエラー検出コード(EDC)とを付加する。ID情報とEDCとが付加された記録データは、ECCデコーダ16に供給される。ECCデコーダ16は、所定のエラー訂正ブロック単位で、エラー訂正コード(ECC)を記録データに付加する。ECCが付加された記録データは、一旦メモリ17に格納される。

【0034】

メモリ17に格納された記録データは、外部装置からディスクドライブ装置3へデータが転送されたときの転送レートと、光ディスク1へデータを書き込むときの書き込みレートとの違いから生じる時間ずれがこのメモリ17により吸収された後、変調部18に供給される。変調部18は、供給された記録データを所定の変調方式で変調する。変調された記録データは、磁界変調ドライバ19に供給される。磁界変調ドライバ19は、供給された記録データに応じて磁気ヘッド11を駆動し、この記録データを光ディスク1の記録トラックに対して光磁気記録をする。

【0035】

また、ディスクドライブ装置3は、再生動作時において以下のようないしをう。

【0036】

ディスクドライブ装置3では、光ディスク1の記録トラックに記録されているデータを光学ヘッド12が読み取り、再生信号をRFアンプ21に供給する。RFアンプ21は、光ディスク1から読みとられた再生信号の増幅等の処理を行い、RF信号復調部22に供給する。RF信号復調部22は、再生信号の2値化処

理や復調処理等を行って再生データを生成する。生成された再生データは、一旦メモリ24に格納される。また、RF信号復調部22により生成された再生データは、IDデコーダ23にも供給される。IDデコーダ23は、再生データからID情報を検出する。検出されたID情報は、このID情報が示す再生データとともに、メモリ24に一旦格納される。

【0037】

メモリ24に格納された再生データは、光ディスク1からデータを読み出すときの読み出しレートと、ディスクドライブ装置3から外部装置へのデータの転送レートとの違いから生じる時間ずれがこのメモリ24により吸収された後、ECCデコーダ25に供給される。ECCデコーダ25は、所定のエラー訂正ブロック単位で付加されたECCに基づき、再生データのエラー訂正を行う。エラー訂正がされた再生データは、EDCデコーダ26に供給される。EDCデコーダ26は、再生データに付加されたEDCに基づき、再生データのエラー検出を行う。エラー検出がされた再生データは、データ出力部27に供給される。データ出力部27は、入出力バッファ4を介して、例えば、カメラ、ビデオテープレコーダ、衛星放送のセットトップボックス等の外部装置に再生データを供給する。

【0038】

また、ディスクドライブ装置3では、記録動作時或いは再生動作時において、以下のようなサーボ処理を行う。

【0039】

RFアンプ21は、光学ヘッド12により検出された信号に基づき、光学ヘッド12から出射されているレーザ光のレーザスポットが光ディスク1の記録面に對してジャストフォーカスとなっているかを示すフォーカスエラー信号、このレーザスポットが記録トラックにジャストトラックとなっているかを示すトラッキングエラー信号等を生成する。このフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号等は、サーボコントローラ28に供給される。サーボコントローラ28は、このフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号等に基づき、光学ヘッド12から出射されているレーザ光のレーザスポットがジャストスポット、ジャストトラックとなるように、光学ヘッド12を制御する。

【0040】

また、サーボコントローラ28は、例えばウォブル信号等から得られるクロック等に基づき、線速度一定でデータの記録又は再生ができるように、スピンドルモータ13の回転速度を制御する。また、サーボコントローラ28は、光ディスク1に対して好適なレーザパワーにより記録或いは再生ができるように、光学ヘッド12から出射するレーザ光のパワーを切り換え、或いは、そのパワー制御を行う。

【0041】

また、ディスクドライブ装置3では、記録動作時或いは再生動作時において、以下のように光ディスク1からアドレス情報の検出処理を行う。

【0042】

上述したように光ディスク1には、記録トラック（ランド）に隣接するウォブルドグループWGに、アドレス情報が記録されている。RFアンプ21は、例えば、2つのサイドスポットSPs1, SPs2の反射光量の差分から、いわゆるプッシュプル信号を生成する。このプッシュプル信号は、ADIPデコーダ29に供給される。ADIPデコーダ29は、このプッシュプル信号からウォブル信号を検出する。そして、ADIPデコーダ29は、このウォブル信号をデコードして、現在記録或いは再生をしている光ディスク1上の物理アドレスを検出し、システムコントローラ30に供給する。また、ADIPデコーダ29は、このウォブル信号の極性等を判断して、現在記録或いは再生をしている記録トラックのトラック位置が、内周側の記録トラックTrAであるか或いは外周側の記録トラックTrBであるかを検出する。この記録トラックの位置情報は、システムコントローラ30に供給される。

【0043】

システムコントローラ30には、ADIPデコーダ29により検出されたアドレス情報及びトラック位置情報が供給される。また、システムコントローラ30には、再生開始アドレスや記録開始アドレス等の情報が、制御装置5から供給される。システムコントローラ30は、これらの情報に基づき、光学ヘッド12を光ディスク1の半径方向に移動させるトラックジャンプ信号を生成し、サーボコ

ントローラ28に供給する。サーボコントローラ28は、このトラックジャンプ信号に基づき、光学ヘッド12を光ディスク1の半径方向に移動させ、所定のアドレスの記録トラックにレーザ光を照射させる。

【0044】

以上のようにディスクドライブ装置3では、外部装置から供給された記録データを光ディスク1に光磁気記録することができ、また、光ディスク1を再生して、再生データを外部装置に供給することができる。

【0045】

つぎに、本発明の実施の形態の光ディスク装置2における、記録トラックTrAと記録トラックTrBとの切換処理動作について説明する。

【0046】

ここで、図5に示すように、カメラ、ビデオテープレコーダ、衛星放送のセットトップボックス等の外部装置から入出力バッファ4に対して連続的に供給される記録データ、及び、入出力バッファ4から外部装置に対して連続的に供給される再生データのビットレートを転送レートVbとする。また、この図5に示すように、ディスクドライブ装置3により光ディスク1に対して記録される記録データ、及び、ディスクドライブ装置3により光ディスク1から再生される再生データのビットレートを書き込みレートVtとする。なお、この転送レートVbと書き込みレートVtとの関係は、 $Vt > Vb$ であるものとする。

【0047】

光ディスク装置2では、ディスクドライブ装置3の記録開始とともに、外部装置から入出力バッファ4に対して転送レートVbでデータが供給される。このため、入出力バッファ4には、このVbの速度でデータが蓄積されていく。入出力バッファ4にデータが蓄積され始めてから所定の時間Tj経過後、入出力バッファ4からディスクドライブ装置3へのデータの供給が開始され、光ディスク1に書き込みレートVtでデータが書き込まれていく。

【0048】

このとき、入出力バッファ4が蓄積しているデータのデータ量は、 $Vt - Vb$ の速度で減少していく、ある時間Txが経過した後に零となる。この関係は、次

の式(1)で示される。

【0049】

$$T_j \times V_b = T_x \times (V_t - V_b) \quad \dots \quad (1)$$

【0050】

この式(1)は、 T_x 時間の間1つの記録トラックに連続してデータを記録すれば、 T_j 時間記録を停止しても、書き込みレート V_t での連続記録が保証されることを意味している。

【0051】

また、光ディスク1への書き込みレート V_t は一定であることから、経過時間 T_x とその間に書き込みがされるクラスタの数 B とには、以下の式(2)に示すように、一定の比例関係がある。なお、1クラスタに含まれるビット数を C とする。

【0052】

$$B = (T_x \times V_t) / C \quad \dots \quad (2)$$

【0053】

従って、上記式(1)及び上記(2)とに基づき、以下の式(3)に示す関係が求められる。

【0054】

$$B = (T_j \times V_b \times V_t) / \{C \times (V_t - V_b)\} \quad \dots \quad (3)$$

また、クラスタを考慮しなければ、連続記録するデータ量 X は、以下の式(4)に示す関係が満たされる。

【0055】

$$X = (T_j \times V_b \times V_t) / (V_t - V_b) \quad \dots \quad (4)$$

【0056】

すなわち、少なくとも B 個のクラスタ或いは X ビットのデータ以上の連続記録を1つの記録トラックに対して行えば、 T_j 時間の記録停止をしても、転送レート V_b での連続記録が保証される。

【0057】

ここで、光ディスク装置2では、光ディスク1の記録トラックがダブルスパイ

ラル形式となっているため、データを書き込む記録トラックを、内周側の記録トラックである記録トラックTrAと外周側の記録トラックである記録トラックTrBとを、適時、交互に切り換えて記録している。このとき、光ディスク装置2では、一方の記録トラック（記録トラックTrA或いは記録トラックTrBのいずれか一方）に対して上記式（3）で示すクラスタ数以上記録した後、他方の記録トラックへの切り換えを行っている。

【0058】

光ディスク装置2では、このように記録トラックを適時切り換えてデータを記録することで、一方の記録トラックに偏ってデータを記録することなく、光ディスク1の最内周側（或いは最外周側）から2本の記録トラックに対して平均的に順次データを記録することができる。そのため、光ディスク1に対して所定量のデータを記録した場合には、あるアドレスから外周側（或いは内周側）全体を、データが記録されていない未記録領域とすることができます。従って、光ディスク1に追加データを記録する場合には、この未記録領域にデータが記録されていく。そのため、光ディスク装置2では、追加データを記録する場合に、外乱等により書き込み位置がずれても、すでに光ディスク1に記録してあるデータに上書きをして誤消去してしまう虞がない。

【0059】

また、光ディスク装置2では、1つの記録トラックに対して、上記式（3）に示される関係を満たすようなクラスタ数を連続記録した後に、記録トラックTrAと記録トラックTrBとの切り換えを行うことにより、外部装置から入出力バッファ4に供給されるデータの連続性を確保することができる。つまり、光ディスク装置2では、記録トラック間の移動に必要となる時間をTjとして、上記式（3）で導かれたクラスタ数以上1つの記録トラックに記録した後、記録トラックTrAと記録トラックTrBとの切り換えを行うことにより、上記転送レートVbを満たすことができる。従って、光ディスク装置2では、外部装置からディスクドライブ装置3に供給されるデータのデータレートを高くすることができ、高いデータレートが要求されるアプリケーション、例えば、動画像データ等をリアルタイムで記録することができる。なお、この記録トラック間の移動に必要と

なる時間 T_j に、所定時間分の余裕を見込んでおくことで、システム全体の安定性を増すことができる。

【0060】

このように光ディスク装置2では、第1の転送レートで転送されたデータを記憶し、平行に配列された複数本の記録トラックがスパイラル状に形成された光ディスクに対して、記憶したデータを上記第1の転送レートより高い第2の転送レートで記録するとともに、記録トラックを切り換える際に生じる切換時間と上記第1の転送レートと上記第2の転送レートとに基づき、上記第1の転送レートによる連續したデータ転送が確保されるデータ量を1つの記録トラックに記録した後、データを記録する記録トラックを切り換える処理を行っている。そのため、この光ディスク装置2では、上記切換時間と上記第1の転送レートと上記第2の転送レートとの関係に応じて、平行に配列された複数本の記録トラックを切り換えて、上記第1の転送レートによる連續したデータ転送が確保して、全ての記録トラックに対してデータを記録する。

【0061】

また、光ディスク装置2では、光ディスク1に記録するデータが何らかの論理的構造を有している場合には、その論理的構造単位を1つの区切りにして記録トラック間の切り換えを行っても良い。この論理的構造とは、例えば、記録するデータが画像データであればフィールドやフレームであり、MPEG方式で圧縮された画像データであればGOPであり、また、いわゆるATRAC方式で圧縮された音声データであればサウンドユニットである。このように、記録するデータの論理的構造を切り換え単位とすることによって、光ディスク1に対するアクセス性能を向上させることができる。

【0062】

つぎに、光ディスク装置2による記録トラックTrAと記録トラックTrBとの切り換え処理動作について、具体的に、図6及び図7に示すフローチャートを用いて説明する。なお、図7に示すフローチャートは、図6に示すステップS2及びステップS4のサブルーチン処理を示している。

【0063】

光ディスク装置2の制御装置5は、外部装置から入出力バッファ4へのデータの供給が開始されると、以下に示すステップS1からステップS5までの処理を行う。

【0064】

まず、ステップS1において、制御装置5は、ディスクドライブ装置3に対して制御命令を与えて、記録トラックTrAの所定のアドレス(a_1)に、磁気ヘッド11及び光学ヘッド12をトラックジャンプさせる。

【0065】

続いて、ステップS2において、制御命令が与えられたディスクドライブ装置3は、この記録トラックTrAのアドレス(a_1)から所定数のクラスタ(n_1 個)を記録する。

【0066】

このとき、制御装置5は、以下のステップS11からステップS16までの処理を行う。まず、制御装置5は、図7に示すステップS11において、データの記録開始命令をディスクドライブ装置3に対して与える。続いて、ステップS12において、ディスクドライブ装置3が所定の論理的構造単位の記録を終えたかどうかを判断する。所定の論理的構造単位の記録を終えたと判断する場合には、ステップS13において、この記録トラックTrAに書き込んだデータの書き込みレート V_t を求める。続いて、ステップS14において、書き込みレート V_t に基づき、書き込みレート V_t を確保するために要求される1つの記録トラックに記録するデータの連続記録長を求める。すなわち、上述した式(3)で示されるクラスタ数を求める。続いて、ステップS15において、記録トラックTrAに記録したデータ量が連続記録長に達したかどうかを判断する。つまり、ステップS14で求めたクラスタ数以上のクラスタを記録したかどうかを判断する。記録トラックTrAに記録したデータ量が連続記録長に達したと判断する場合には、ステップS16において、記録トラックTrAへのデータの記録終了命令を与える。このとき、記録トラックTrAに記録されたクラスタ数が n_1 個となる。

【0067】

続いて、ステップS3において、制御装置5は、ディスクドライブ装置3に対して制御命令を与えて、記録トラックTrBの所定のアドレス(a_2)に、磁気ヘッド11及び光学ヘッド12をトラックジャンプさせる。ここで、アドレス(a_2)は、例えば、上記アドレス(a_1)の近傍のアドレスとなる。

【0068】

続いて、ステップS4において、制御命令が与えられたディスクドライブ装置3は、この記録トラックTrBのアドレス(a_2)から所定数のクラスタ(n_2 個)を記録する。

【0069】

このとき、制御装置5は、以下のステップS11からステップS16までの処理を行う。まず、制御装置5は、図7に示すステップS11において、データの記録開始命令をディスクドライブ装置3に対して与える。続いて、ステップS12において、ディスクドライブ装置3が所定の論理的構造単位の記録を終えたかどうかを判断する。所定の論理的構造単位の記録を終えたと判断する場合には、ステップS13において、この記録トラックTrBに書き込んだデータの書き込みレートVtを求める。続いて、ステップS14において、書き込みレートVtに基づき、書き込みレートVtを確保するために要求される1つの記録トラックに記録するデータの連続記録長を求める。すなわち、上述した式(3)で示されるクラスタ数を求める。続いて、ステップS15において、記録トラックTrAに記録したデータ量が連続記録長に達したかどうかを判断する。つまり、ステップS14で求めたクラスタ数以上のクラスタを記録したかどうかを判断する。記録トラックTrBに記録したデータ量が連続記録長に達したと判断する場合には、ステップS16において、記録トラックTrBへのデータの記録終了命令を与える。このとき、記録トラックTrBに記録されたクラスタ数が n_2 個となる。

【0070】

続いて、ステップS5において、制御装置5は、記録トラックTrAのアドレス(a_1)に上記ステップS2で記録したクラスタ数(n_1 個)分のアドレスを加算し、また、記録トラックTrBのアドレス(a_2)に上記ステップS4で記録

したクラスタ数 (n_2 個) 分のアドレスを加算して、ステップS1からの処理を繰り返す。

【0071】

以上のように、光ディスク装置2では、トラック形式がダブルスパイアル形式の光ディスク1に対して、記録トラックに書き込んだデータの書き込みレートV_tから1つの記録トラックに記録する連続記録長を求め、書き込みレートV_tによる連続したデータ転送が確保されるデータ量を求めている。そして、光ディスク装置2では、この連続記録長以上のデータを1つの記録トラックに対して記録した後に、データを記録する記録トラックを、他の記録トラックに切り換えている。

【0072】

このことにより光ディスク装置2では、光ディスク1に対して効率的にデータを記録することができ、また、外部装置から入出力バッファ4へのデータの転送レートも早くすることができる。

【0073】

また、光ディスク装置2では、記録トラックT_rAと記録トラックT_rBとの切り換点情報、すなわち、記録トラックT_rAと記録トラックT_rBとのリンク情報を、例えば、いわゆるTOC（テーブルオブコンテンツ）等のディスク管理領域に記録しておく。このことにより、再生時に、この切換点を容易に判別することができ、連続したデータの再生が可能となる。また、光ディスク装置2では、再生時において、このような記録トラックT_rAと記録トラックT_rBとの切り換点情報に基づき、書き込みレートV_t以上の速さで光ディスク1からデータを読み出すことによって、外部装置に対して転送レートV_bを確保してデータを送出することができる。

【0074】

つぎに、本発明の実施の形態の光ディスク装置2における、記録トラックT_rAと記録トラックT_rBとの他の切換処理動作について説明する。

【0075】

まず、記録時における処理について説明する。

【0076】

光ディスク装置2では、ディスクドライブ装置3の記録開始とともに、外部装置から入出力バッファ4に対して転送レートVbでデータが供給される。このため、入出力バッファ4には、このVbの速度でデータが蓄積されていく。入出力バッファ4に所定の閾値（第1の閾値）以上のデータが蓄積されると、入出力バッファ4からディスクドライブ装置3へのデータの供給が開始され、光ディスク1に書き込みレートVtでデータが書き込まれていく。

【0077】

このとき、入出力バッファ4が蓄積しているデータのデータ量は、Vt-Vbの速度で減少していき、ある時間が経過した後に零となる。

【0078】

そのため、光ディスク装置2では、入出力バッファ4に蓄積されているデータ量が、制御装置5により管理されている。制御装置5は、入出力バッファ4に蓄積されているデータのデータ量が所定の閾値（第2の閾値）以下となると、入出力バッファ4からディスクドライブ装置3へのデータの供給を停止する。

【0079】

光ディスク装置2では、入出力バッファ4からディスクドライブ装置3へのデータの供給を停止している期間も、外部装置から入出力バッファ4へのデータの供給がされ続けているため、入出力バッファ4が蓄積しているデータのデータ量が、Vbの速度で増加していく。そして、出力バッファ4に所定の閾値（第1の閾値）以上のデータが蓄積されると、入出力バッファ4からディスクドライブ装置3へのデータの供給が再度開始され、光ディスク1に書き込みレートVtでデータが書き込まれていく。

【0080】

光ディスク装置2では、以上の処理を繰り返すことにより、外部装置から入出力バッファ4へのデータの転送を確保しつつ、入出力バッファ4の破綻を回避している。

【0081】

ここで、光ディスク装置2では、記録トラックTrAと記録トラックTrBと

の切り換えを、入出力バッファ4からディスクドライブ装置3へのデータの供給を停止している期間に行っている。そのため、光ディスク装置2では、光ディスク1に対するデータの記録動作が、記録トラックTrAと記録トラックTrBとの切り換え時に生じる切り換え動作により妨げられることなく、効率的に記録トラックの切り換えを行うことができる。

【0082】

続いて、再生時における処理について説明する。

【0083】

光ディスク装置2では、ディスクドライブ装置3が光ディスク1を所定の線速度で回転させ、所定時間再生し、再生したデータを書き込みレートVtで入出力バッファ4に蓄積するとともに、入出力バッファ4から書き込みレートVtよりも遅い転送レートVbでデータを外部装置に送出する。ディスクドライブ装置3から入出力バッファ4に対して供給されるデータの転送速度は光ディスク1の回転数（線速度）に依存することは言うまでもない。

【0084】

入出力バッファ4への書き込みは、データの蓄積量が所定の閾値以上（満杯に近い状態）になったら光ディスク1からの再生を中止する所謂間欠再生を行う。

【0085】

ここで、光ディスク装置2では、上記間欠再生時の入出力バッファ4への蓄積量が所定以上になったら再生を行っていた一方の記録トラックから他方の記録トラックにアクセスするように制御を行うようにしている。

【0086】

以下、図8に示すフローチャートを用いて具体的な再生制御について説明する。

【0087】

まず、ステップS21において、再生指示がなされたらディスク上のダブルスパイラルの一方の記録トラック（例えば、記録トラックTrA）からデータの再生を開始する。

【0088】

続いて、ステップS22において、光ディスク1から再生した再生データを入出力バッファ4に蓄積する。

【0089】

続いて、ステップS23において、入出力バッファ4に蓄積された再生データを書き込みレートVtより遅い転送レートVbで送出を開始する。

【0090】

ステップS24において、入出力バッファ4のデータの蓄積量が第1の閾値以上となったかどうかを判断する。このステップS24での判別において入出力バッファ4のデータの蓄積量が第1の閾値より小さい場合にはステップS22に戻って入出力バッファ4への再生データの書き込みを継続する。

【0091】

ステップS24での判別において入出力バッファ4へのデータの蓄積量が第1の閾値以上となった場合にはステップS25において、光ディスク1からの再生データの読み出しを停止する。

【0092】

続いて、ステップS26において、再生を行っていた一方の記録トラック（例えば、記録トラックTrA）から他方の記録トラックTrBにトラックジャンプを行う。

【0093】

続いて、ステップS27において、再生待機状態（即ち1トラックジャンプを繰返す）の制御を行い、ステップS28において、入出力バッファ4のデータの蓄積量が、第1の閾値より十分小さい第2の閾値以下となったかを判別する。入出力バッファ4のデータの蓄積量が第2の閾値以下の場合には上記ステップS21に戻り処理を繰り返す。また、入出力バッファ4のデータの蓄積量が第2の所定値より大きい場合にはステップS27に戻り再生待機状態を繰り返す。

【0094】

以上のように光ディスク装置2では、光ディスク1に対するデータの再生動作が、記録トラックTrAと記録トラックTrBとの切り換え時に生じる切り換え

動作により妨げられることなく、効率的に記録トラックの切り換えを行うことができる。

【0095】

なお、本発明の実施の形態を説明するにあたり、ダブルスパイラルのトラック形式の光ディスク1にデータを記録するディスクドライブ装置3について説明したが、本発明は、トラック形式がダブルスパイラル形式の光ディスクにデータを記録するものに限らず、記録トラックがスパイラル状或いは同心円状に形成されていれば、その記録トラックの本数は限定されない。また、本発明は、光ディスクに限られず、例えば、磁気ディスク等の円盤状記録媒体にも適用される。

【0096】

【発明の効果】

本発明に係る光ディスク記録装置では、記憶手段に記憶されたデータの量が所定の値になったら上記第1の転送速度より速い第2の転送速度で上記記憶手段に蓄積されたデータを読み出し、上記記憶手段に記憶されたデータの量が所定値以下になったら上記記憶手段に蓄積されたデータの読み出しを停止し、蓄積されたデータの読み出しを停止している期間に、対となる一方の記録トラックのトレースから他方の記録トラックへのトレースに記録ヘッドを切り換える。また、本発明に係るディスク再生装置では、記憶手段に記憶されたデータの量が所定値以上になったら上記ディスク上の方の記録トラックからの再生を停止し、再生を停止している期間に再生ヘッドを隣接する他方の記録トラックにアクセスする。

【0097】

このことにより、本発明では、平行に配列された複数本の記録トラックがスパイラル状に形成された光ディスクに対して、各記録トラックを効率的に切り換えてデータを記録することができる。従って、本発明では、この光ディスクへの記録又は再生を高速に行うことができ、例えば、記録ヘッド等の記録トラック間の移動によるデータの転送レートの低下の影響を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態の光ディスク装置に用いられる光ディスクのトラック形状

を説明する為の図である。

【図2】

上記光ディスクの要部を拡大した図である。

【図3】

上記光ディスクの物理アドレスを検出するために記録トラックに照射されるピームスポットを説明するための図である。

【図4】

本発明の実施の形態の光ディスク装置のブロック構成図である。

【図5】

上記光ディスク装置に供給されるデータの転送レートと、上記光ディスク装置が光ディスクにデータを書き込む転送レートとを説明するための図である。

【図6】

上記光ディスク装置のデータ記録処理を説明するためのフローチャートである

【図7】

上記光ディスク装置のデータ記録処理を説明するためのフローチャートである

【図8】

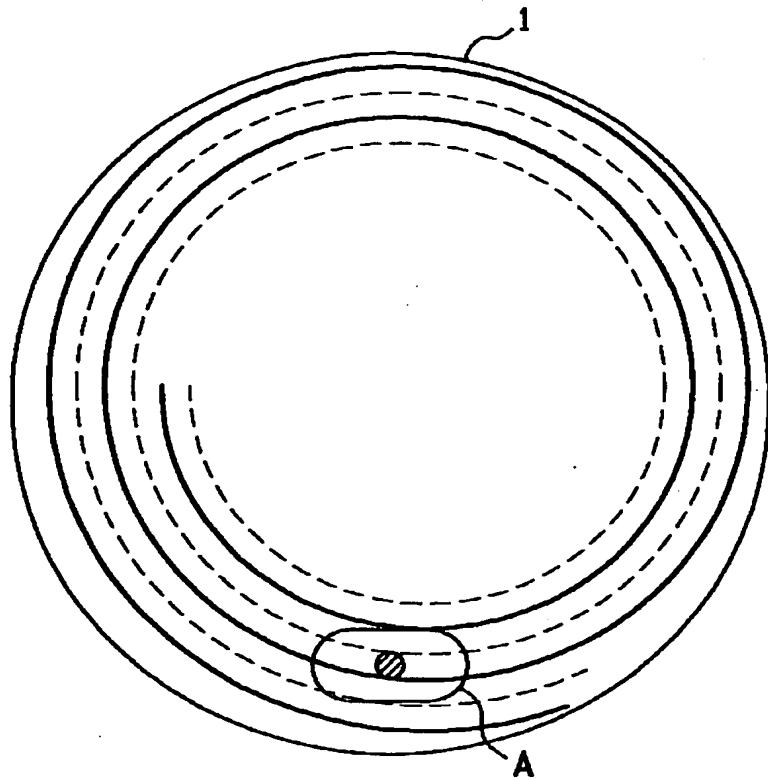
上記光ディスク装置のデータ再生処理を説明するためのフローチャートである

【符号の説明】

1 光ディスク、2 光ディスク装置、3 ディスクドライブ装置、4 入出力バッファ、5 制御装置

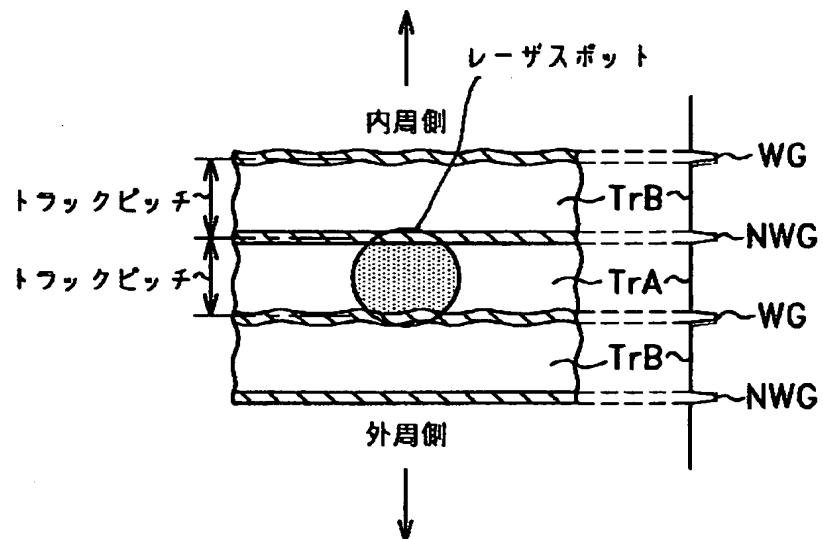
【書類名】 図面

【図1】

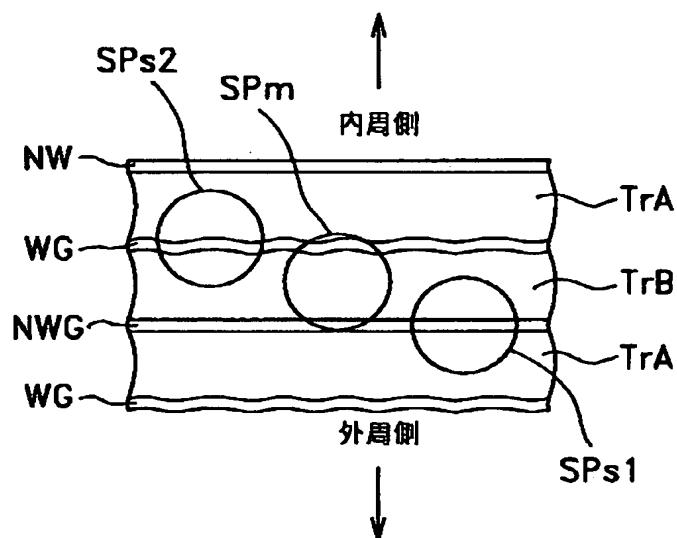


- ランド (記録トラック TrA)
- ノンウォルドグループ
- ランド (記録トラック TrB)
- ノンウォルドグループ

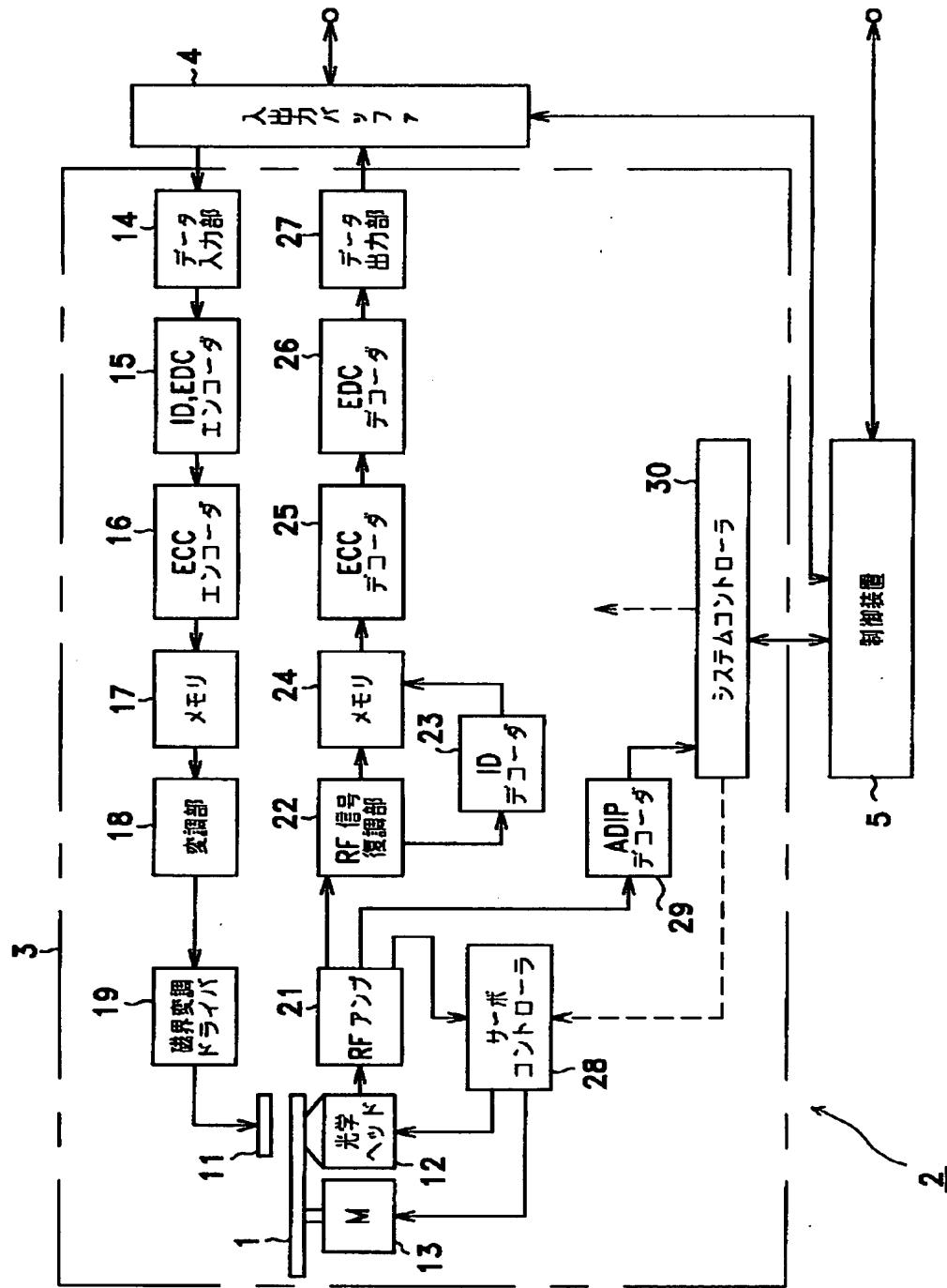
【図2】



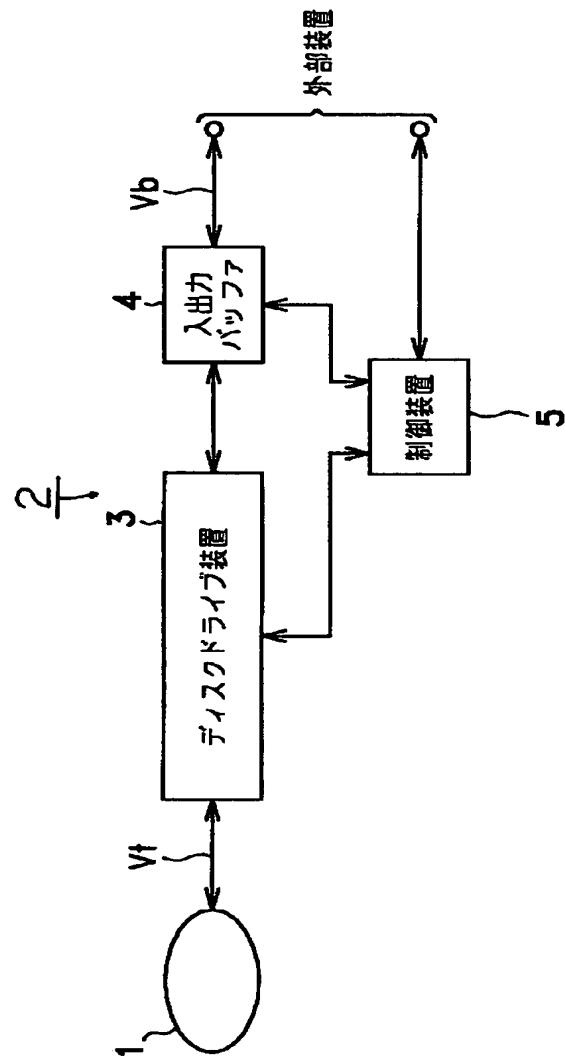
【図3】



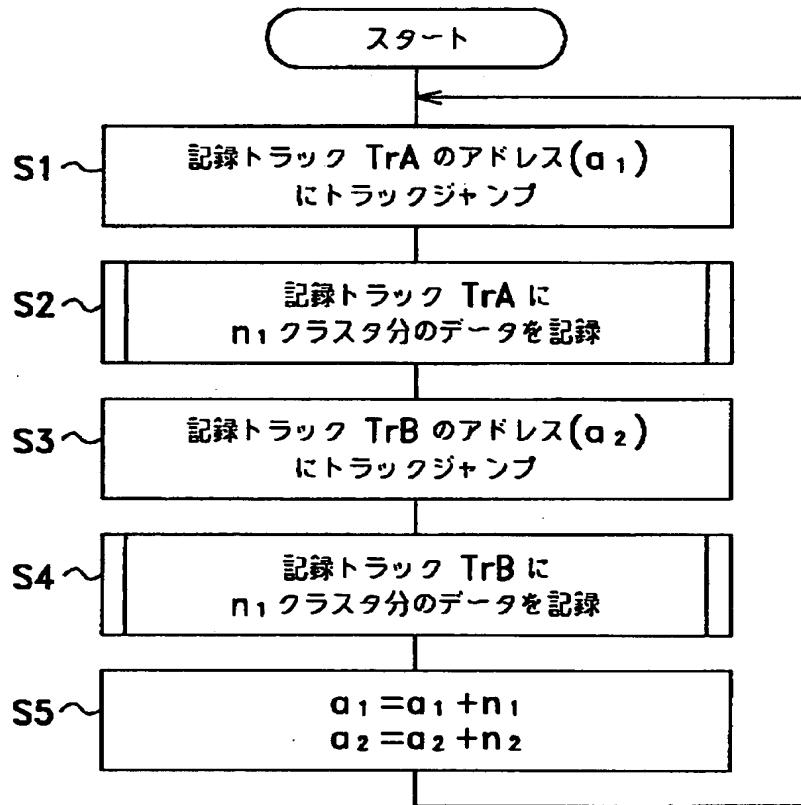
【図4】



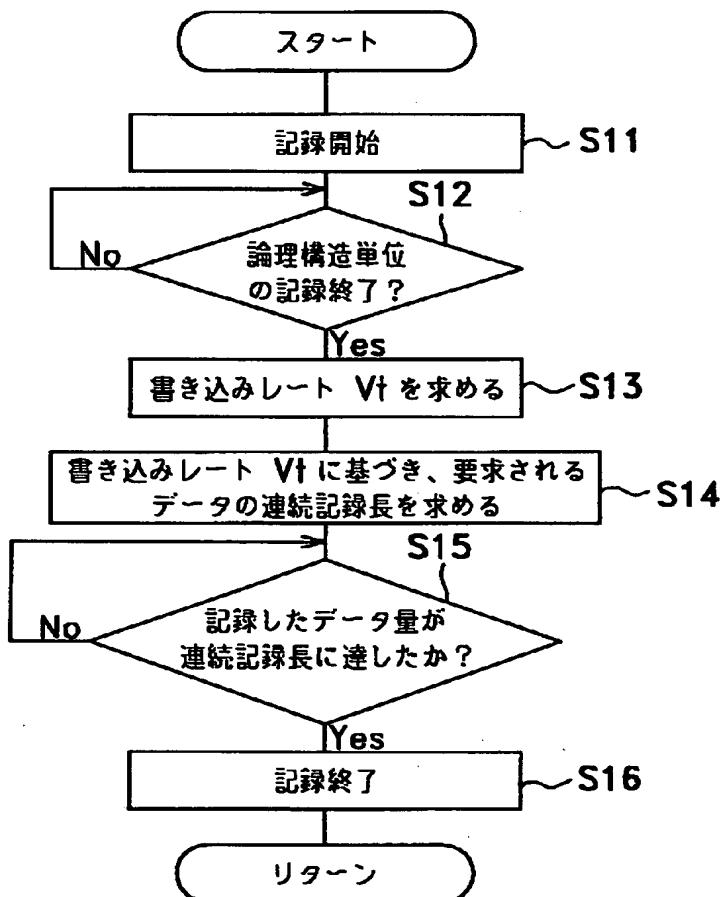
【図5】



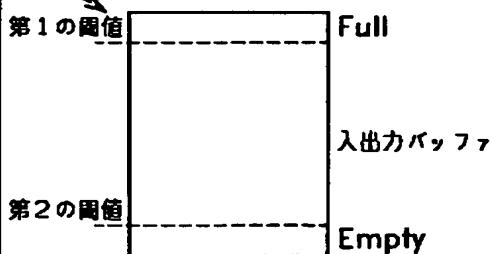
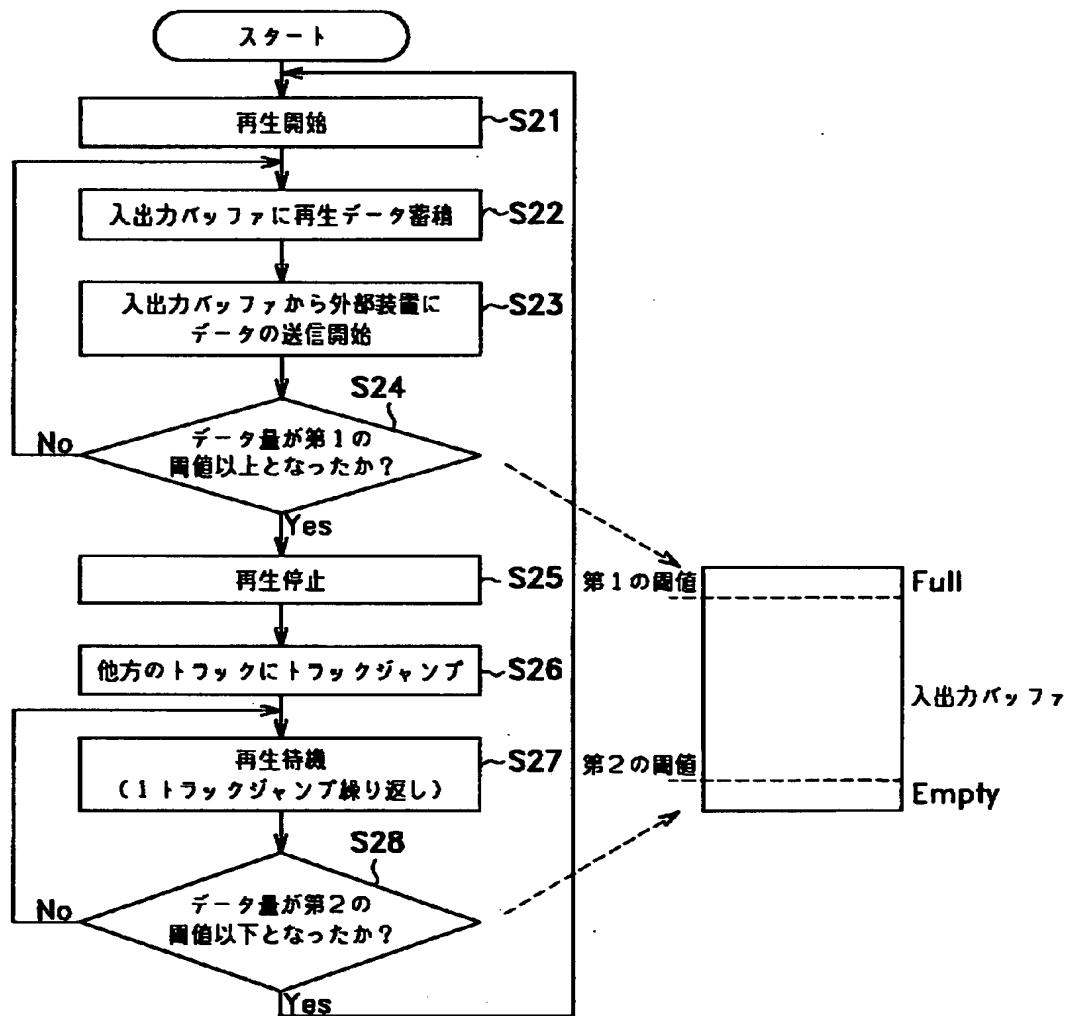
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ダブルスパイラル形式の光ディスクに対して、効率的にデータを記録する光ディスク記録装置等を提供する。

【解決手段】 光ディスク装置2は、外部装置から転送レート V_b でデータが転送されたデータを記憶する入出力バッファ4と、平行に配列された2本の記録トラックがスパイラル状に形成された光ディスク1に対して、入出力バッファ4が記憶したデータを転送レート V_b より高い書き込みレート V_t で記録するディスクドライブ装置3と、データを記録する記録トラックを切り換える制御装置5とを備えている。制御装置5は、記録トラックを切り換える際に生じる切換時間と転送レート V_b と書き込みレート V_t とに基づき、書き込みレート V_t による連続したデータ転送が確保されるデータ量を1つの記録トラックに記録した後、データを記録する記録トラックを切り換える。

【選択図】 図5

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】 100067736

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門2-6-4 第11森ビル 小池
国際特許事務所

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門2丁目6番4号 第11森ビル
小池国際特許事務所

【氏名又は名称】 田村 篤一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル
小池国際特許事務所

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社